



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 266 355**

51 Int. Cl.:
D21F 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02016241 .8**

86 Fecha de presentación : **22.07.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1281810**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.02.2003**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para ajustar el perfil del diámetro de un rodillo de calandra.**

30 Prioridad: **31.07.2001 IT MI01A1660**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **ELECTRONIC SYSTEMS S.p.A.**
S.S. 229 Km. 12,200
28015 Momo, NO, IT

72 Inventor/es: **Masotti, Alessandro y**
Traficante, Francesco

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para ajustar el perfil del diámetro de un rodillo de calandra.

El sector técnico al cual se refiere la invención, es el de los dispositivos para ajustar el perfil del diámetro de un rodillo de calandra, más conocido como "calijet".

Es sabido que las características físicas de un material de hoja -grosor, densidad, aspereza de la superficie, etc.- pueden ser adecuadamente modificadas por medio de un proceso de calandrado.

De hecho, los sistemas para la producción de un material en hoja normalmente comprenden una estación de calandrado.

Los materiales de hoja que han sido calandrados, el perfil del grosor transversal a la dirección del movimiento de la hoja es teóricamente constante, pero en realidad tiende a ser irregular debido a, en particular, las deformaciones mecánicas de los rodillos de la calandra como resultado de la tensión a la que están sometidos y a las tolerancias funcionales de los rodillos.

Para poner remedio a este problema, el perfil del diámetro de al menos uno de los rodillos de calandra es localmente ajustado por medio de expansión térmica.

La solución más extendida consiste en el calentamiento y enfriamiento selectivos de un rodillo de calandra mediante chorros de aire caliente y/o frío dirigidos sobre áreas locales del rodillo para provocar la expansión o contracción locales.

El ajuste local del diámetro del rodillo permite el ajuste de la presión local entre los rodillos acoplados y, por consiguiente, la corrección local del perfil del grosor transversal de la hoja.

En la práctica, un circuito de retroalimentación mide continuamente el perfil del grosor transversal de la hoja y enfría las partes del rodillo en las que el grosor de la hoja está por debajo del valor fijado y, viceversa, calienta las partes del rodillo en las que el grosor de la hoja está por debajo del valor fijado.

El rodillo que es térmicamente expandido generalmente está hecho de acero, un material que tiene un coeficiente de expansión térmica de aproximadamente 12 partes por millón y es sometido a una oscilación térmica que puede alcanzar aproximadamente los 360°C.

En vista del hecho de que un rodillo de calandra puede tener un diámetro de 400 a 700 mm, ello significa que es posible obtener un ajuste local del diámetro del rodillo en términos de varias docenas de μm .

El documento US-A-3,770,578 (SPURREL) describe un dispositivo provisto de una serie de toberas dispuestas en paralelo al eje geométrico del rodillo, las cuales pueden selectivamente conectarse a una fuente de aire caliente o frío presurizado.

La cantidad de unidades de calor o enfriamiento liberadas es regulada ajustando el nivel del flujo de aire de las toberas individuales.

Para evitar que el aire procedente de una tobera afecte la temperatura del rodillo correspondiente a las toberas adyacentes, o para impedir la corrección del perfil en una parte de la hoja provocando un error en la parte en la que el perfil del grosor de la hoja es correcto, SPURREL limita el efecto de calentamiento (o enfriamiento) de una tobera suministrando al flujo de salida simultáneo una cantidad suficiente de aire

frío (o caliente) desde las toberas adyacentes.

Dado que los chorros de aire frío van siempre acompañados por chorros adyacentes de aire caliente -con el fin de limitar el efecto del enfriamiento local- dicho dispositivo debe obviamente ser capaz de suministrar cantidades considerables de energía térmica.

Así mismo, dicho dispositivo requiere un aislamiento térmico suficiente del tanque de aire caliente y es complejo y costoso desde el punto de vista constructivo.

Así mismo, la regulación del nivel del flujo de cada tobera afecta la presión del tanque de aire presurizado y, en consecuencia, del nivel del flujo de las restantes toberas, provocando que la regulación del nivel del flujo de aire para cada tobera individual sea impreciso.

Por estas y otras razones el dispositivo de ajuste descrito en el documento US-A-3,770,578 no es satisfactorio.

El documento EP-B1-0 194 010 describe un dispositivo de ajuste que comprende una serie de toberas dispuestas en paralelo al eje geométrico del rodillo, conectadas a una fuente de aire presurizado única.

Unas pertinentes resistencias eléctricas, situadas en las entradas de las toberas o dentro de las toberas, pueden selectivamente ajustar la temperatura del chorro de aire que sale de cada tobera, manteniéndose el nivel de flujo de aire firmemente constante.

La temperatura del aire varía entre la temperatura ambiente y una temperatura máxima de aproximadamente 300°C.

Para restringir el diámetro, el aire es emitido sin ser calentado.

En este dispositivo las toberas también suministran aire a las áreas del cilindro en las que el perfil del grosor de la hoja se sitúa dentro de las tolerancias prefijadas, y por consiguiente no requieren ningún ajuste.

Para mantener el diámetro local de las áreas del cilindro en las que el grosor se sitúa dentro de las tolerancias prefijadas, puede suministrarse aire suficientemente calentado, ya que el aire a temperatura ambiente provocaría el enfriamiento local del cilindro.

Dichos dispositivos de ajuste, en consecuencia, utilizan un consumo de energía considerable.

El objeto de la presente invención es, por consiguiente, encontrar una solución a los problemas anteriormente expuestos.

Dichos problemas se resuelven por medio de un dispositivo que puede ajustar el perfil del diámetro de un rodillo de acuerdo con los términos de la reivindicación 1 y por medio de un procedimiento para ajustar el perfil del diámetro de un rodillo de acuerdo con los términos de la reivindicación 5.

Formas de realización particulares del dispositivo pueden desarrollarse de acuerdo con los términos de las reivindicaciones 2 a 4.

A continuación se describirá una posible forma de realización del dispositivo, de acuerdo con las reivindicaciones de la Patente, simplemente como ejemplo no restrictivo, con referencia a los dibujos adjuntos.

- La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de calandrado provisto de un dispositivo para ajustar el perfil del diámetro de un rodillo de acuerdo con la invención;

- la figura 2 muestra el perfil del grosor transversal medido sobre una hoja calandrada y la diferencia con respecto al perfil fijado;

- la figura 3 es un dibujo axonométrico esquemático del dispositivo de ajuste de acuerdo con la invención.

Con referencia a las figuras anteriores, el número 1 indica, globalmente, una calandra con una disposición de L invertida, dentro de la cual es alimentada una hoja 2.

El rodillo 3 de la calandra está diseñado para expandirse y contraerse radialmente debido a la acción térmica.

Un dispositivo 4 está dispuesto para ajustar el perfil del diámetro del rodillo 3 de acuerdo con el perfil del grosor transversal de la hoja 2 que sale de la calandra 1.

Dicho dispositivo 4 está provisto de una serie de toberas 5, que comunican con una fuente de aire presurizado 6, el cual dirige chorros de aire sobre el rodillo 3.

Las toberas 5 están dispuestas de forma que los chorros de aire sean dirigidos sobre los sectores adyacentes 31 del rodillo 3 a lo largo de su longitud; varias toberas pueden ser dirigidas sobre el mismo sector del rodillo 3, en particular sobre los extremos del rodillo en los que el enfriamiento natural es más rápido.

Unos medios 7 están dispuestos para regular selectivamente la temperatura del aire que sale de cada tobera y unos medios 8 están dispuestos para regular selectivamente el nivel de flujo del aire de cada tobera 5.

Un medio 9 proporciona una señal eléctrica, correspondiente al perfil del grosor transversal de la hoja 2 que sale de la calandra 1, el cual, mediante un sistema de control y regulación 10, controla los medios 7 para ajustar selectivamente la temperatura del aire que sale de cada tobera y los medios 8 para ajustar selectivamente el nivel del flujo de aire de cada tobera.

El dispositivo opera como sigue:

- cuando el perfil del diámetro del rodillo no requiere ajuste, el nivel del flujo de aire se interrumpe;
- cuando el perfil del diámetro del rodillo tiene que reducirse, el aire no es calentado y el nivel del flujo de aire se regula de acuerdo con la diferencia existente entre el grosor medido y el grosor fijado, y
- cuando el perfil del diámetro del rodillo tiene que incrementarse, el nivel del flujo de aire se fija en un máximo y el aire es calentado de acuerdo con la diferencia existente entre el grosor medido y el grosor fijado.

Las ventajas de esta solución serán inmediatamente advertidas por la persona experta en la materia, en particular el significativo ahorro de energía con respecto a las soluciones conocidas anteriormente.

De acuerdo con la forma de realización ilustrada, la fuente de aire presurizado 6 comprende un colector de estanqueidad 61 de acero inoxidable, alimentado por un ventilador (no mostrado).

El colector 61 está dispuesto en paralelo al rodillo 3 y las toberas 5 están dispuestas sobre una cara 611 con forma de medio rodamiento.

La longitud y el radio de curvatura de los cuales dependen la longitud y el diámetro del rodillo, el cual forma un espacio de aire que canaliza el aire que sale de las toberas, incrementando el tiempo de contacto y, por consiguiente, la eficacia del intercambio convector.

La profundidad del espacio de aire es preferentemente de 25 a 30 mm.

Varias toberas 5 pueden disponerse sobre el mismo sector 51, en particular en los extremos del rodillo 3 en los que el enfriamiento natural del rodillo tiene lugar más rápidamente.

Las toberas 5 están adecuadamente dispuestas para que sean dirigidas sobre los sectores del rodillo con una anchura de 75 mm; suponiendo que el rodillo tiene una longitud de 1800 mm, entonces habrá al menos 24 toberas.

La presión operativa existente dentro del colector 61 es sustancialmente constante y preferentemente se sitúa entre 15 y 20 m barías.

Para mantener la presión dentro del colector en valores sustancialmente constantes, puede incorporarse una válvula de drenaje (no mostrada).

El aire existente dentro del colector 61 está a una temperatura sustancialmente constante, preferentemente a temperatura ambiente.

Operando a una presión de 15 m barías, el máximo nivel de flujo de cada boquilla es preferentemente de 0,4 m³/min.

De acuerdo con la forma de realización ilustrada, las toberas 5 tienen forma tubular de los dispositivos 7 para ajustar selectivamente la temperatura del aire consisten en unas resistencias eléctricas 7 dispuestas dentro de las toberas 5.

La temperatura mínima del chorro de aire es la de la temperatura de suministro del colector, mientras que la temperatura máxima que puede alcanzarse es de aproximadamente 270°C, y la energía eléctrica de la resistencia de cada tobera puede alcanzar 1600 vatios.

De acuerdo con la forma de realización preferente, las toberas 5 están dispuestas dentro del colector 61 y están provistas del suficiente aislamiento térmico para impedir que la resistencia afecte la temperatura existente dentro del colector.

Los dispositivos 8, para ajustar el nivel del flujo de aire de las toberas 5 consisten en unos obturadores 81, controlados por un motor paso a paso 82, el cual regula la sección de entrada de cada tobera 5.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para ajustar el perfil del diámetro de un rodillo (3) de una calandra (1), que comprende:

- un medio (9) para detectar el perfil del grosor transversal de una hoja (2) que sale de una calandra (1) y para proporcionar una señal correspondiente al grosor de la hoja (2);
- una fuente de aire presurizado (6);
- una serie de toberas (5), que comunican con la fuente de aire presurizado (6), diseñadas para dirigir el aire hacia el rodillo (3); y
- unos medios (7) para ajustar selectivamente la temperatura del aire que sale de cada tobera (5)

caracterizado porque comprende adicionalmente:

- unos medios (8) para regular selectivamente el nivel de flujo del aire que sale de cada tobera (5); y
- unos medios (10) para operar dichos medios (7 y 8) para ajustar selectivamente la temperatura y el nivel del flujo de aire de cada tobera de acuerdo con la señal correspondiente al grosor de la hoja que sale de la calandra.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que unos medios están dispuestos para mantener la presión de la fuente de aire presurizado (6) constante cuando el nivel de flujo de aire varía.

3. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que dichos medios para ajustar selectiva-

mente la temperatura del aire que sale de cada tobera (5) consiste en unas resistencias eléctricas situadas dentro de cada tobera y/o antes de la entrada de cada tobera (5).

4. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 o 3 en el que dichos medios (8) para regular selectivamente el nivel del flujo de aire de cada tobera (5) consisten en unos obturadores (81) controlados por un motor paso a paso (82).

5. Procedimiento para ajustar el perfil del diámetro de un rodillo de calandra, que comprende las siguientes etapas:

- detectar el perfil del grosor transversal de la hoja (2) que sale de la calandra (1) y proporcionar una señal correspondiente al grosor de la hoja;
- proporcionar una serie de chorros de aire dirigidos hacia el rodillo (3), ajustando selectivamente la temperatura y el nivel del flujo de aire de cada chorro de forma que:

cuando el perfil del diámetro del rodillo no requiera ajuste el nivel del flujo de aire se interrumpa;

cuando el perfil del diámetro del rodillo tenga que reducirse, el aire no sea calentado y el nivel de flujo sea regulado de acuerdo con la diferencia existente entre el grosor medido y el grosor fijado; y

cuando el perfil del diámetro del rodillo tenga que incrementarse, el nivel del flujo de aire se sitúe en el máximo y el aire sea calentado de acuerdo con la diferencia existente entre el grosor medido y el grosor fijado.

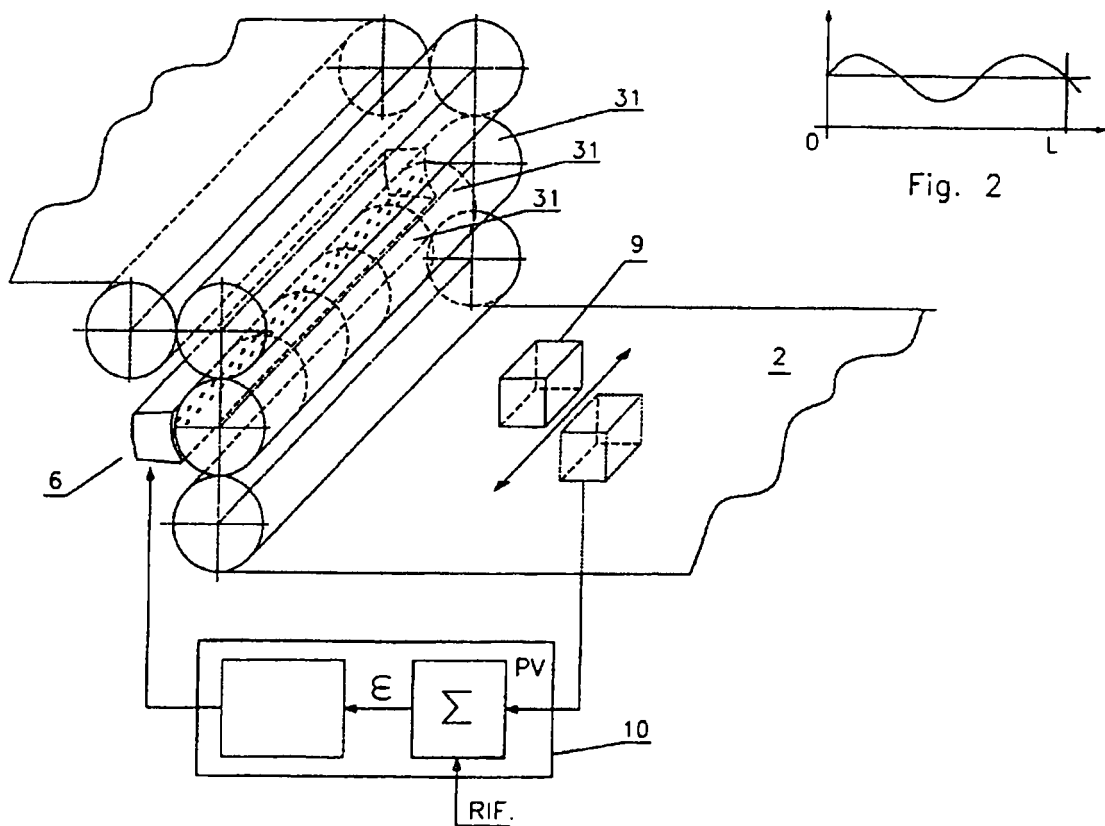


Fig. 1

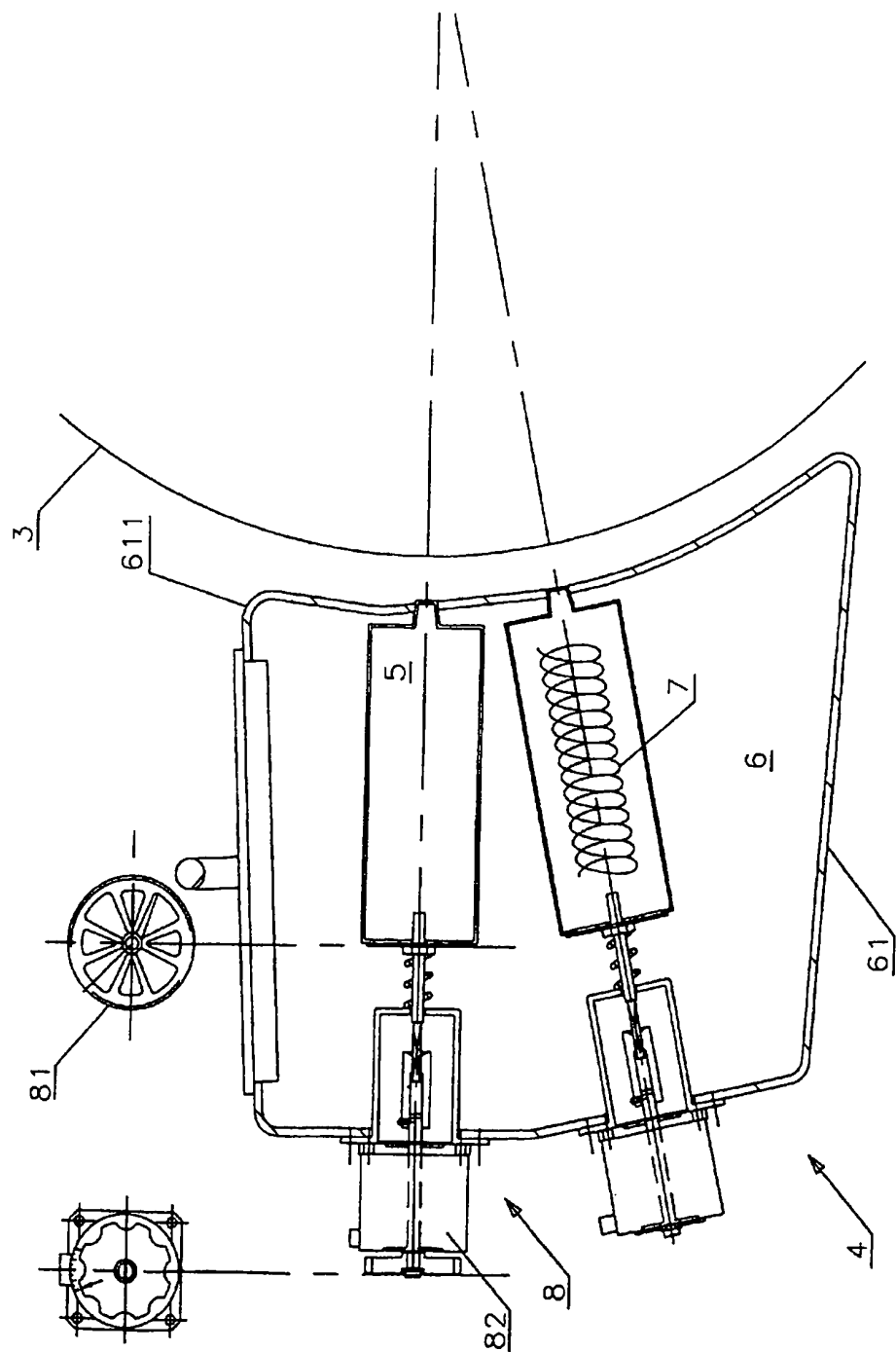


Fig. 3